

2023年3月18日(土)

復興農学会第2回研究会@福島大学

AQUA/MODISとGCOM-C/SGLIを用いた 陸前高田市広田湾における東日本大震災前後10年間と 近年のクロロフィルa解析

園田潤 1, 丸山開成 1, 米澤千夏 2, 佐藤広樹 3, 石川浩 3

1 仙台高専, 2 東北大学, 3 陸前高田市水産課

本日の内容

- ①研究背景
- ②AUQA/MODISによるChl-a/SSTと現地観測との比較
- ③三陸沿岸各湾での震災前後10年のChl-a/SST
- ④GCOM-C/SGLIによる陸前高田市広田湾のChl-a/SST
- ⑤まとめと今後の展開

研究背景

- 三陸沿岸ではホタテや牡蠣などの増養殖が盛ん
- 東日本大震災で大きな被害を受けたが漁業復興の取り組み
- 二枚貝生産:クロロフィルa(以下Chl-a)が餌料環境指標
- 直接計測や人工衛星リモートセンシングによる観測



陸前高田市広田湾の養殖棚 2020.11.19撮影



陸前高田市広田湾での現地観測の様子

研究背景

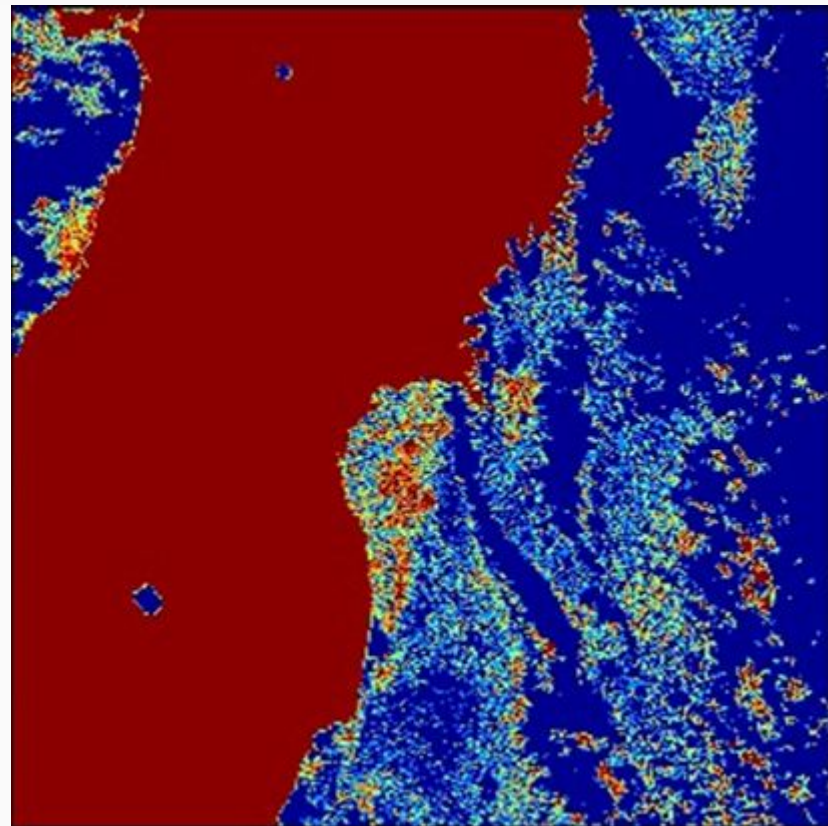
- NASA TERRA/AQUA搭載の36バンド可視・赤外域の放射計MODIS (2002年～)
- **分解能500 mで海色からChl-a濃度推定**
 - 比較的広い中国渤海の2000年から2012 年のChl-a濃度解析 (H. Zhang et al. 2017)
 - 比較的湾が狭い三陸沿岸の雄勝湾と女川湾のChl-a 濃度を実測値と比較(関澤ほか2019)
- 東日本大震災前後の三陸沿岸各湾のChl-aは未解明

研究目的・方法・内容

- 目的: 東日本大震災前後の三陸沿岸各湾のChl-a解析
- 方法: 人工衛星AQUA/MODIS・GCOM-C/SGLIによるChl-a推定と現地観測との比較
- 内容:
 - 陸前高田市広田湾での現地観測との比較
 - 震災前後10年間の三陸沿岸各湾のAQUA/MODISによる解析
 - 近年の陸前高田市広田湾の高分解能衛星GCOM-C/SGLIと現地観測

AQUA/MODISの概要

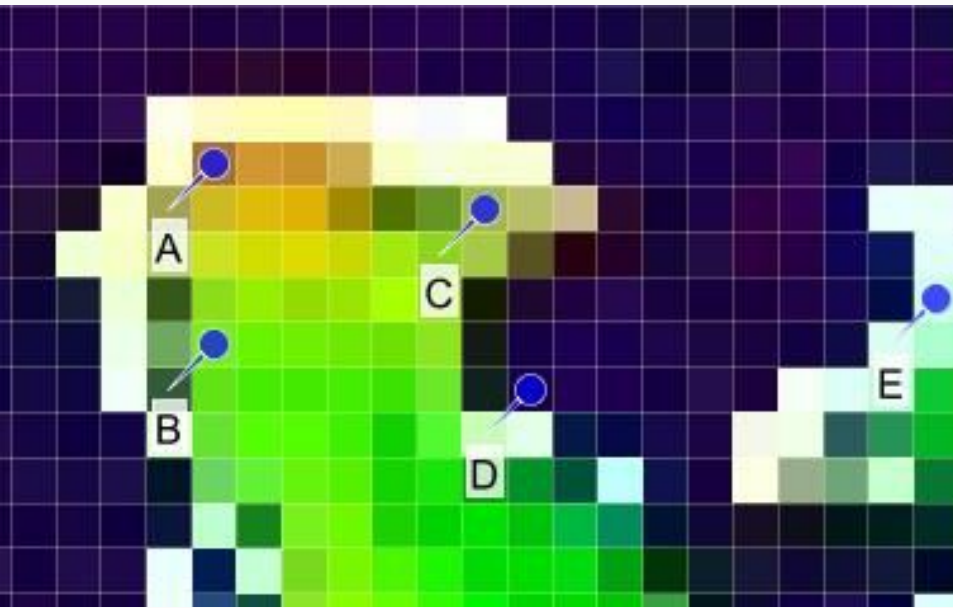
- NASAの人工衛星 AQUA/TERRA 搭載のMODISセンサ(0.4~14 μm の36バンド光学センサ) **※夜間は曇は観測できない**
- 分解能500 m
- Chl-aやSSTなどを推定可能
- 沿岸部では精度は？



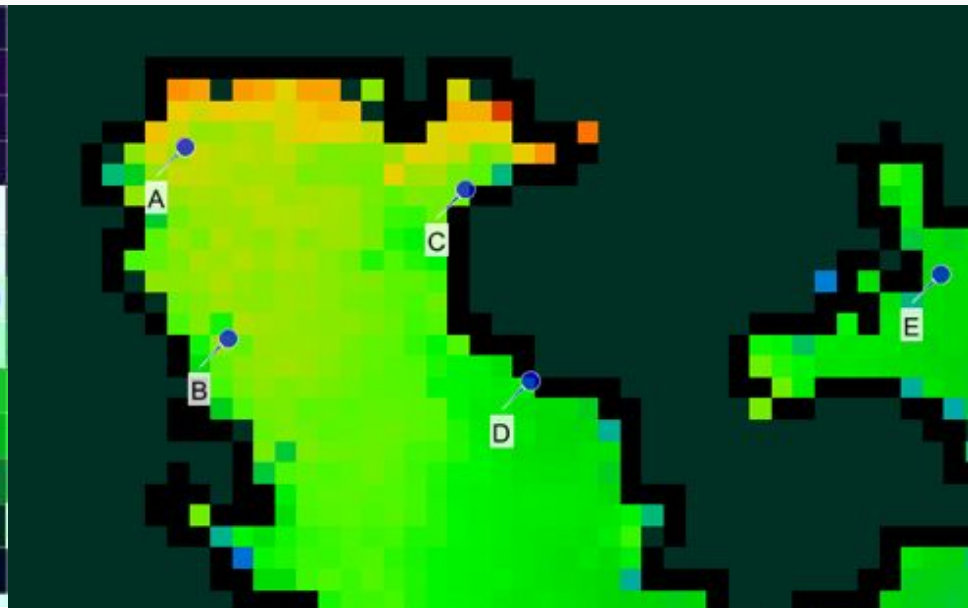
MODISによる東北沿岸のChl-a 6

GCOM-C/SGLIの概要

- JAXAの人工衛星しきさい**GCOM-C**搭載の**SGLI**センサ(0.38~12 μ mの16バンド光学センサ), 分解能250 m



分解能 500 m NASA AQUA/MODIS



分解能 250 m JAXA GCOM-C/SGLI

陸前高田市広田湾の人工衛星によるChl-a例

CTDによるChl-aとSSTの現地観測

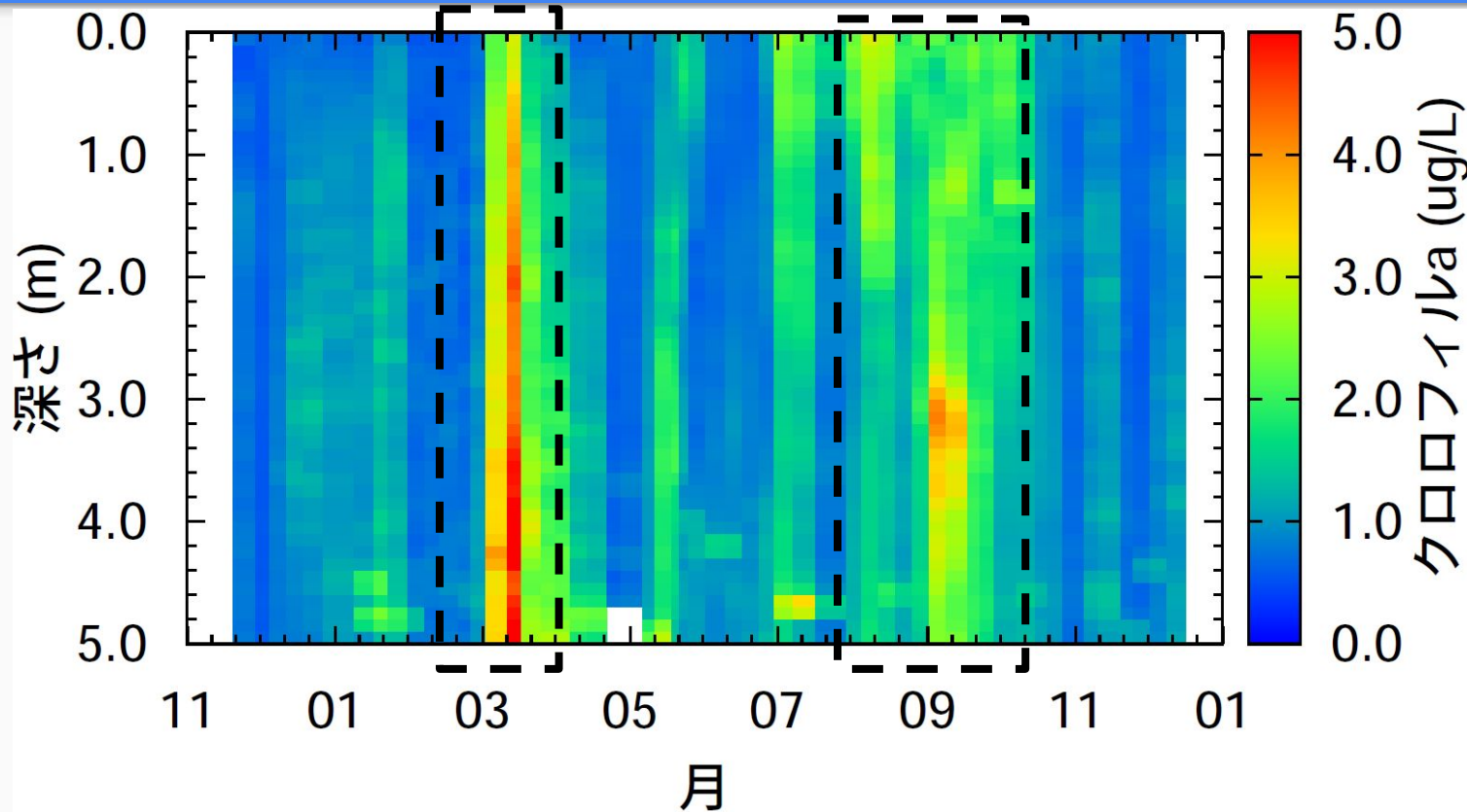
- 海水温, 濁度, クロロフィルa(以下Chl-a)などをCTDで
2019~2022年約1週間毎に測定(陸前高田市水産課協力)



JFEアドバンテックCTD
(RINKO-Profiler)



CTDによるChl-aの測定例



測定点A: 気仙川河口

高Chl-a時の海色例:ドローン空撮



小友浦 2020/3/12

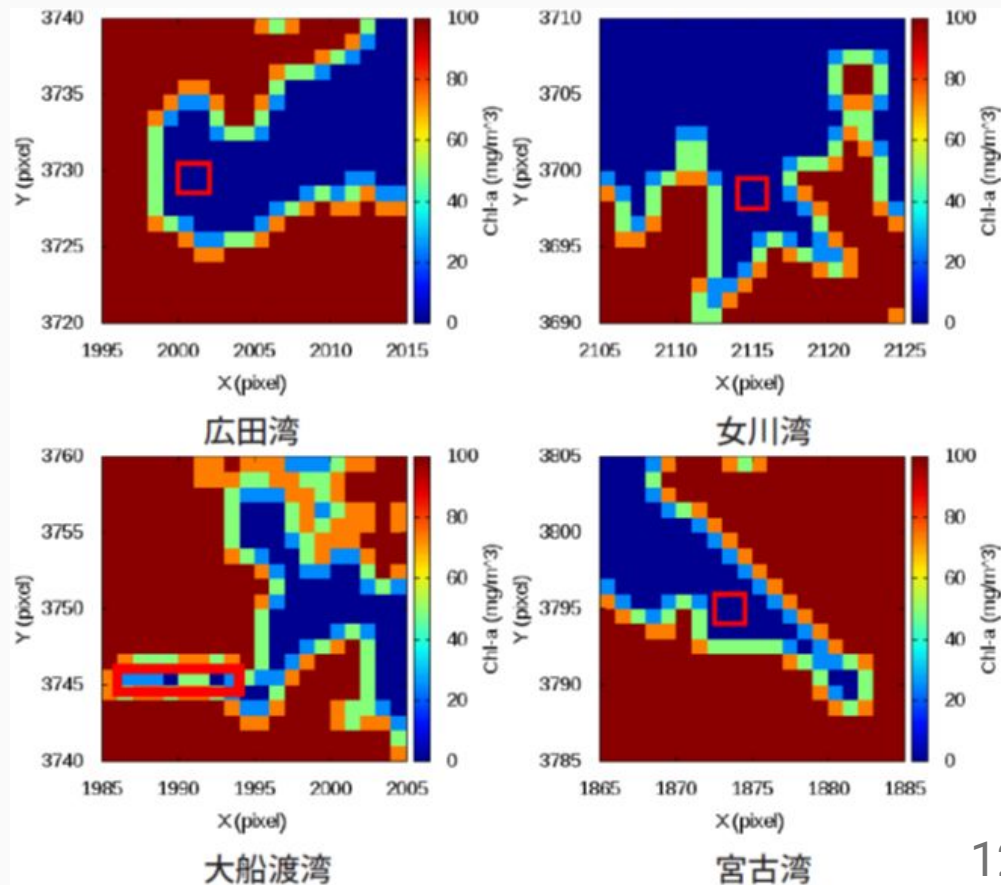
AQUA/MODISと現地観測との比較

- NASAの人工衛星 AQUA搭載のMODISの精度の確認
- 1年間1週間毎に測定したCTDでの測定値との比較
 - 両者で場所と日時の違いあり(CTDは週1測定のみ)
 - おおよその一致を確認
- 年平均値での比較

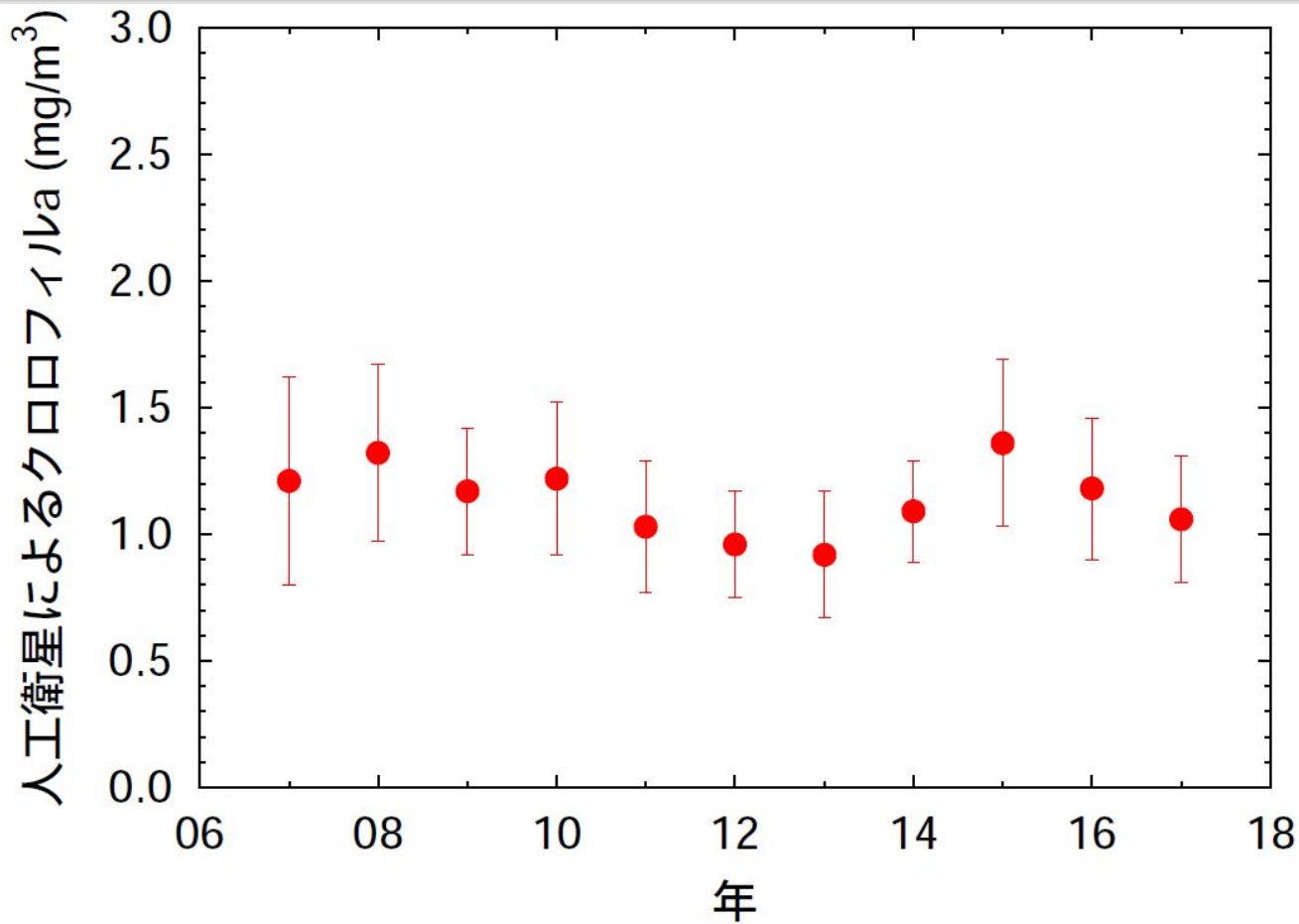
	人工衛星推定値	CTD現場測定
海水温 [°C]	15.5	14.7
クロロフィルa [mg/m ³]	0.9	1.2

AQUA/MODISによるChl-a解析

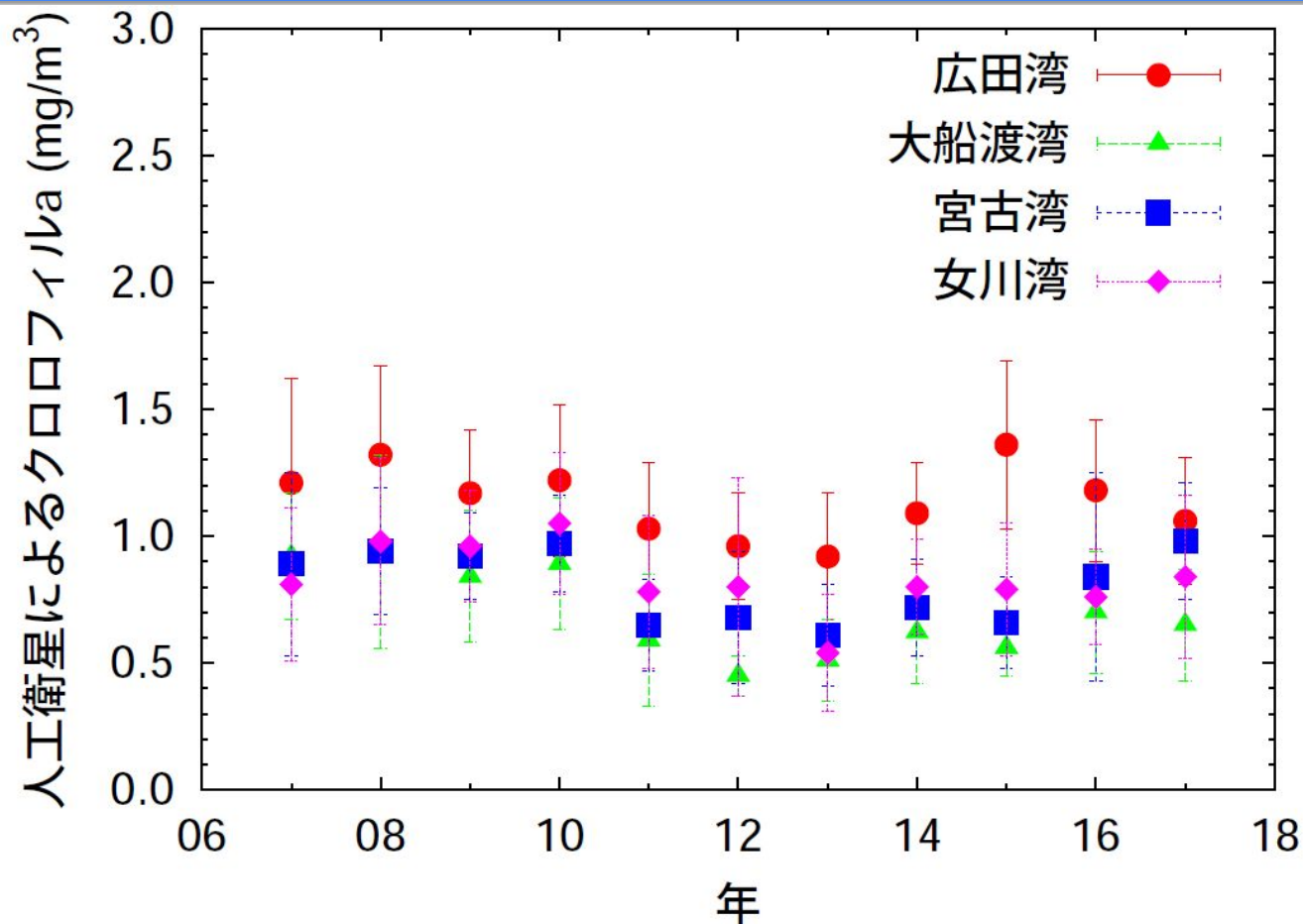
- 2007年1月～2017年12月までの人工衛星データ6903個を使用
- 1観測画像から広田湾ほか三陸沿岸の各湾の観測エリア(赤枠)で年平均値を算出
- Chl-aを人工衛星から推定



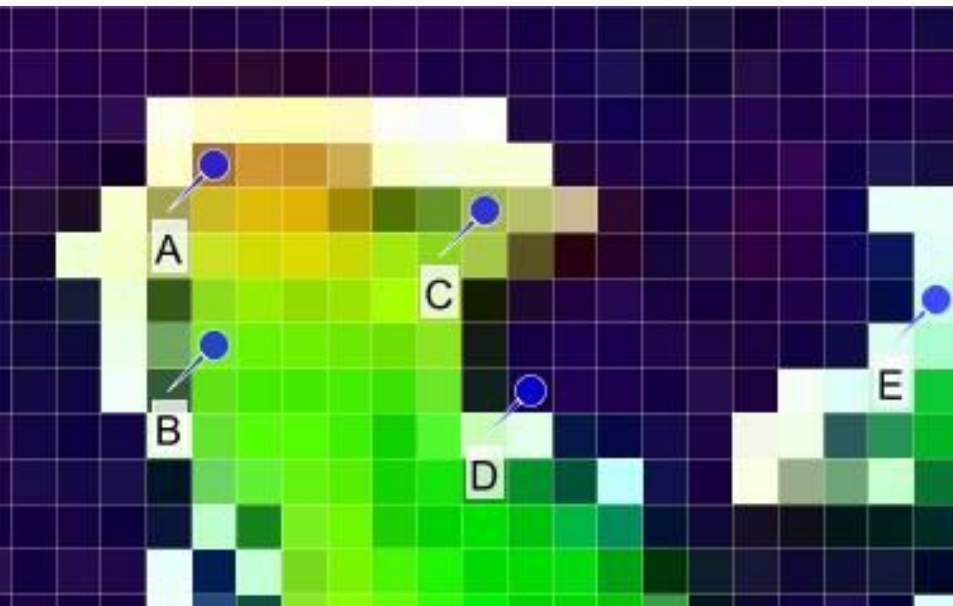
AQUA/MODISによるChl-a例：広田湾



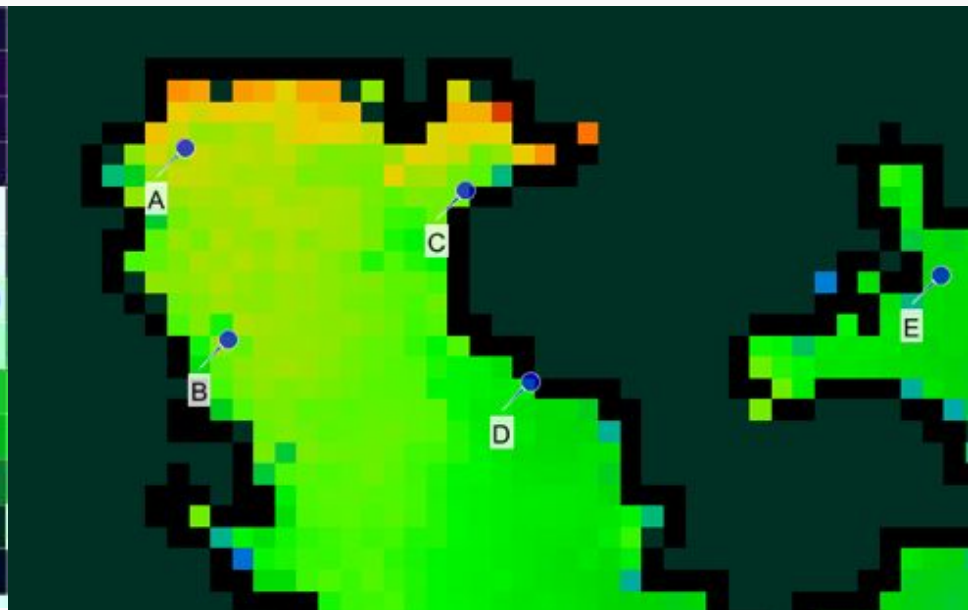
AQUA/MODISによるChl-a: 各湾比較



JAXA GCOM-C SGLIによる解析

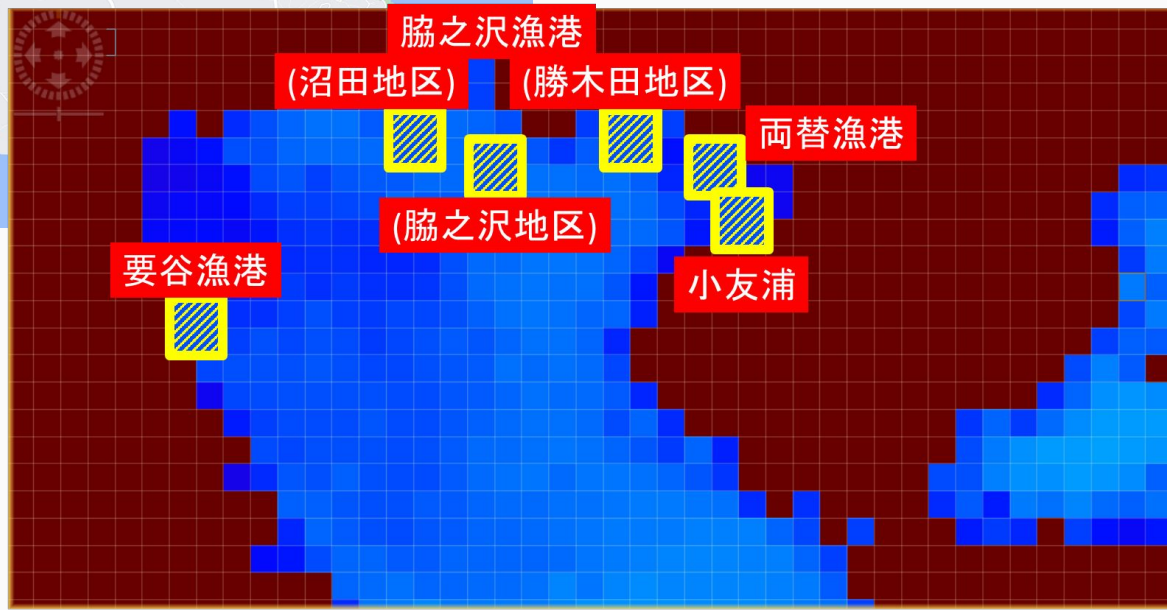


NASA AQUA (MODIS)
分解能 500 m



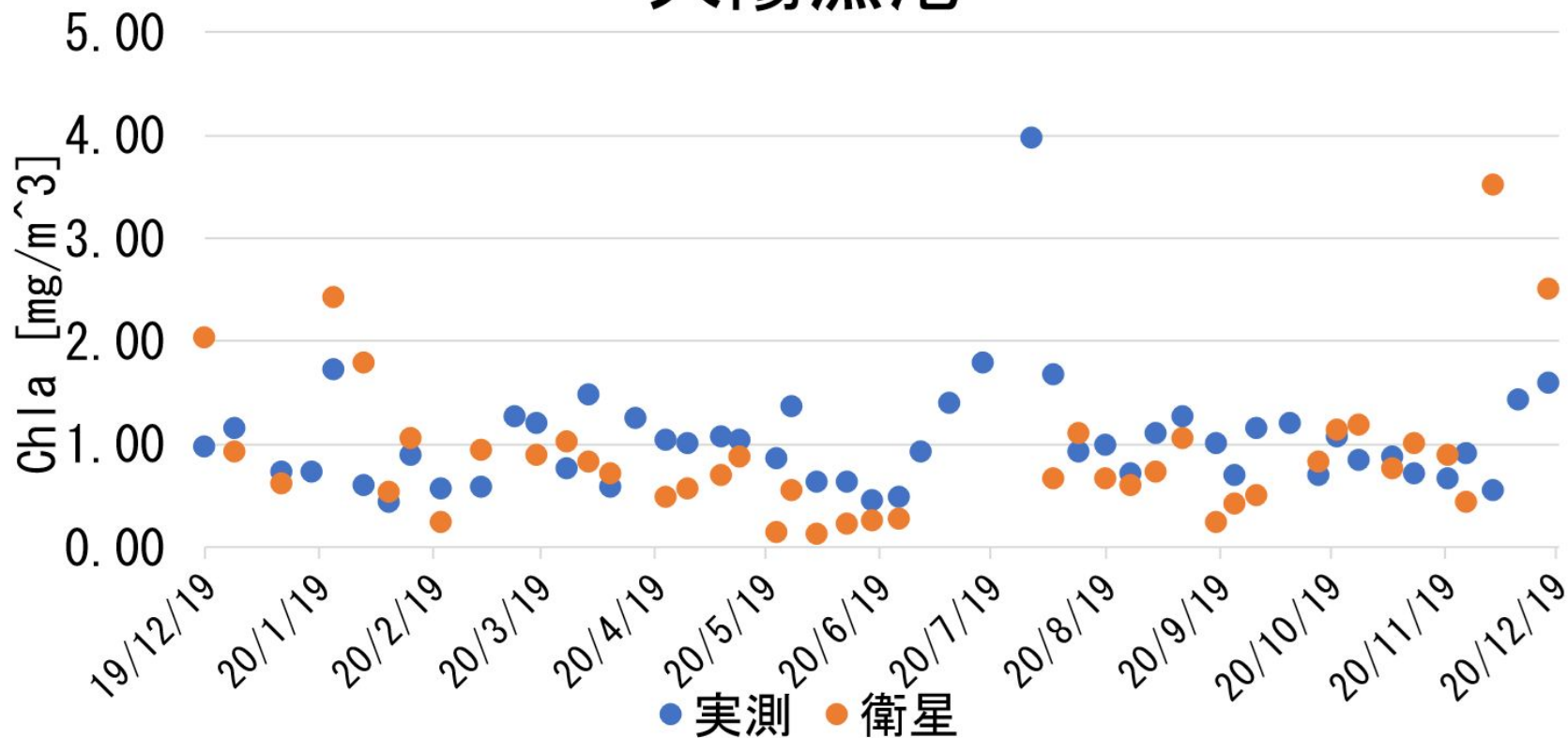
JAXA GCOM-C (SGLI)
分解能 250 m

GCOM-C/SGLIによるChl-a: 実測・衛星@広田湾

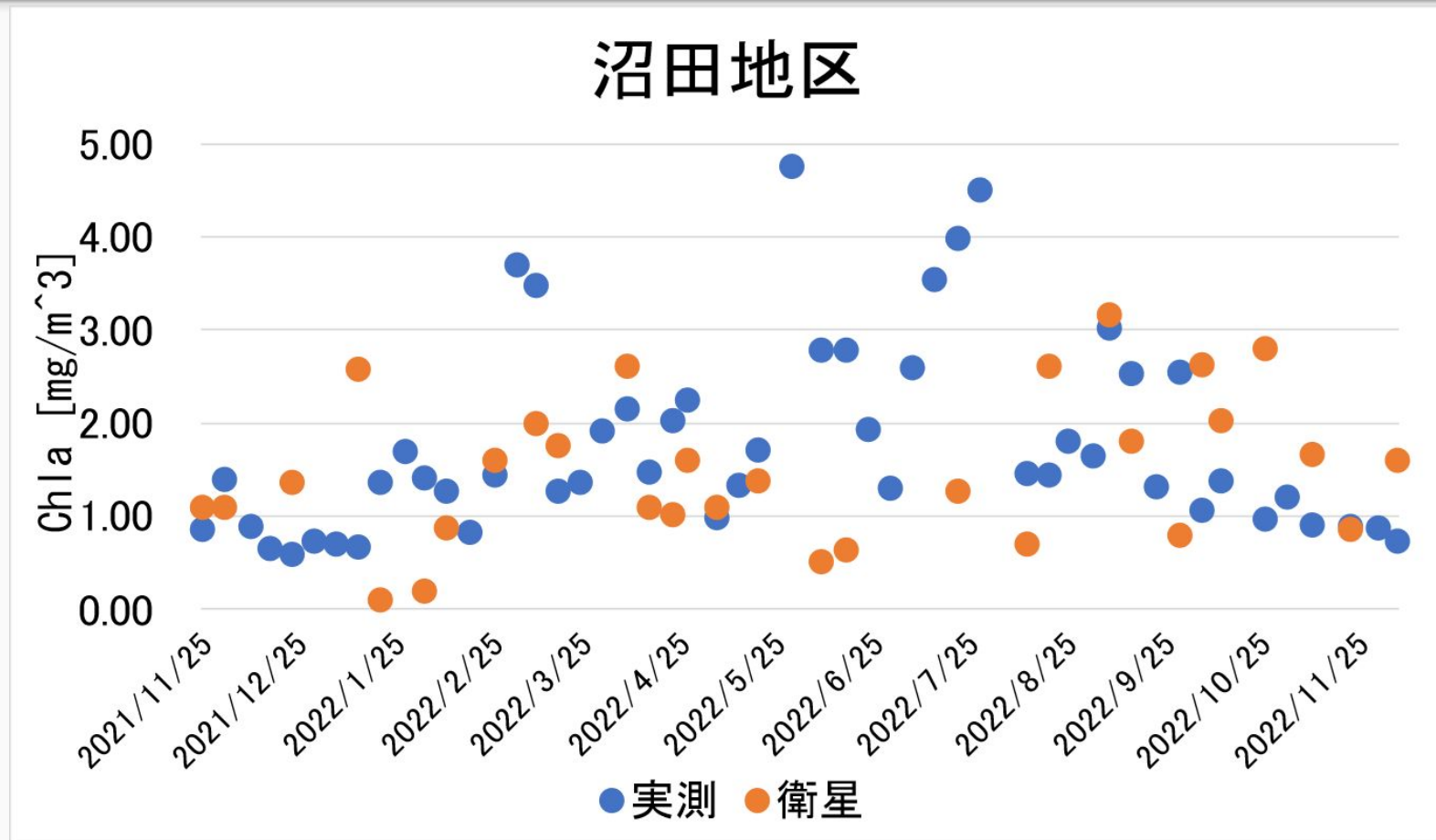


GCOM-C/SGLIによるChl-a: 広田湾

大陽漁港



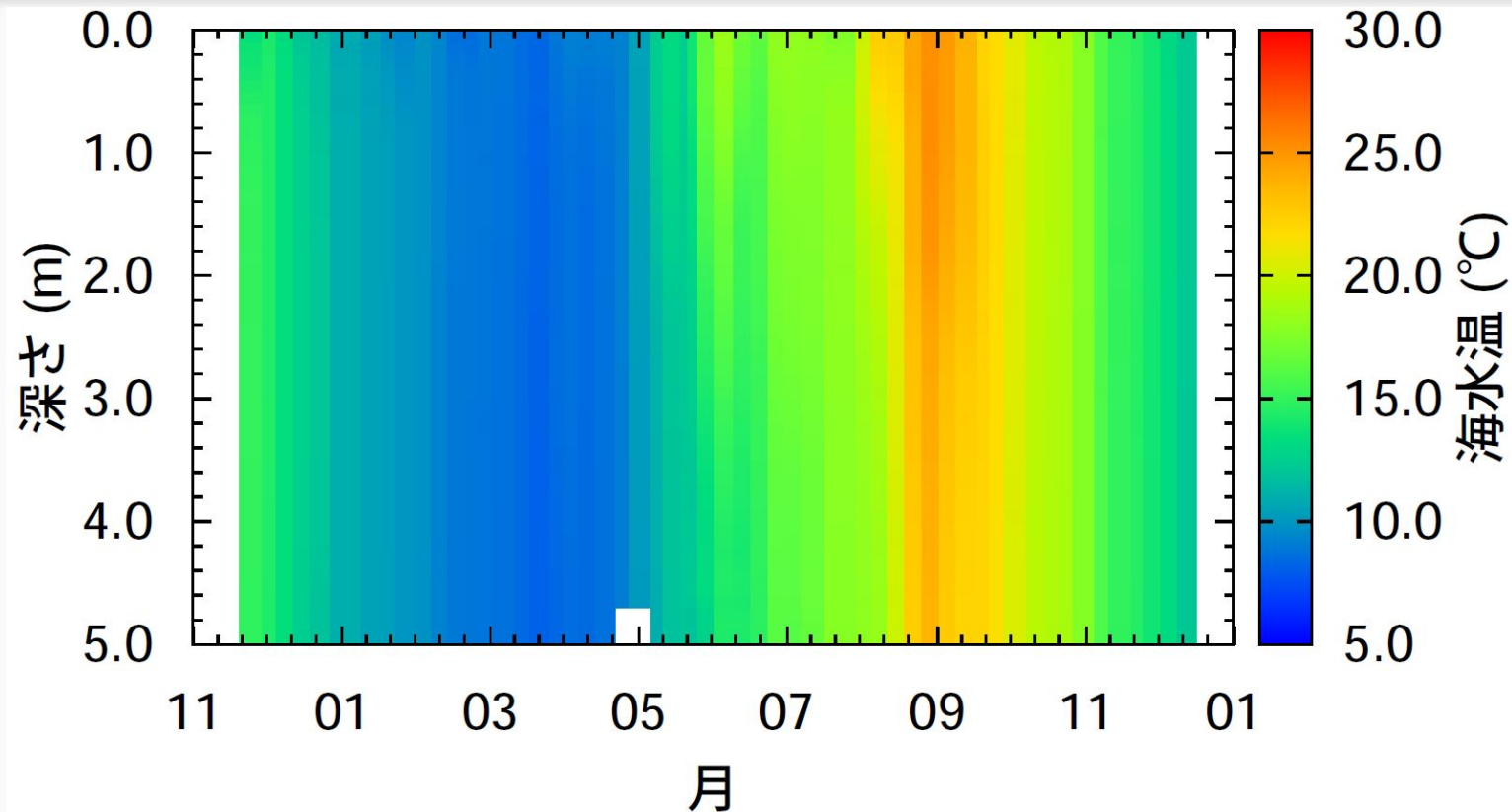
GCOM-C/SGLIによるChl-a: 広田湾



まとめと今後の展開

- 目的: 東日本大震災前後・近年の広田湾のChl-a解析
- 方法: 人工衛星AQUA/MODIS・GCOM-C/SGLIによるChl-a濃度推定と現地観測との比較
- 結果:
 - 現地観測と衛星値は概ね一致
 - 震災前後10年のChl-a: 周期的な変動で震災の影響なし
 - 高分解能GCOM-C/SGLIによる近年Chl-a: 大きな変化なし
- 今後の展開: 現地観測とGCOM-C/SGLIの観測を継続

CTDによる海水温の測定例



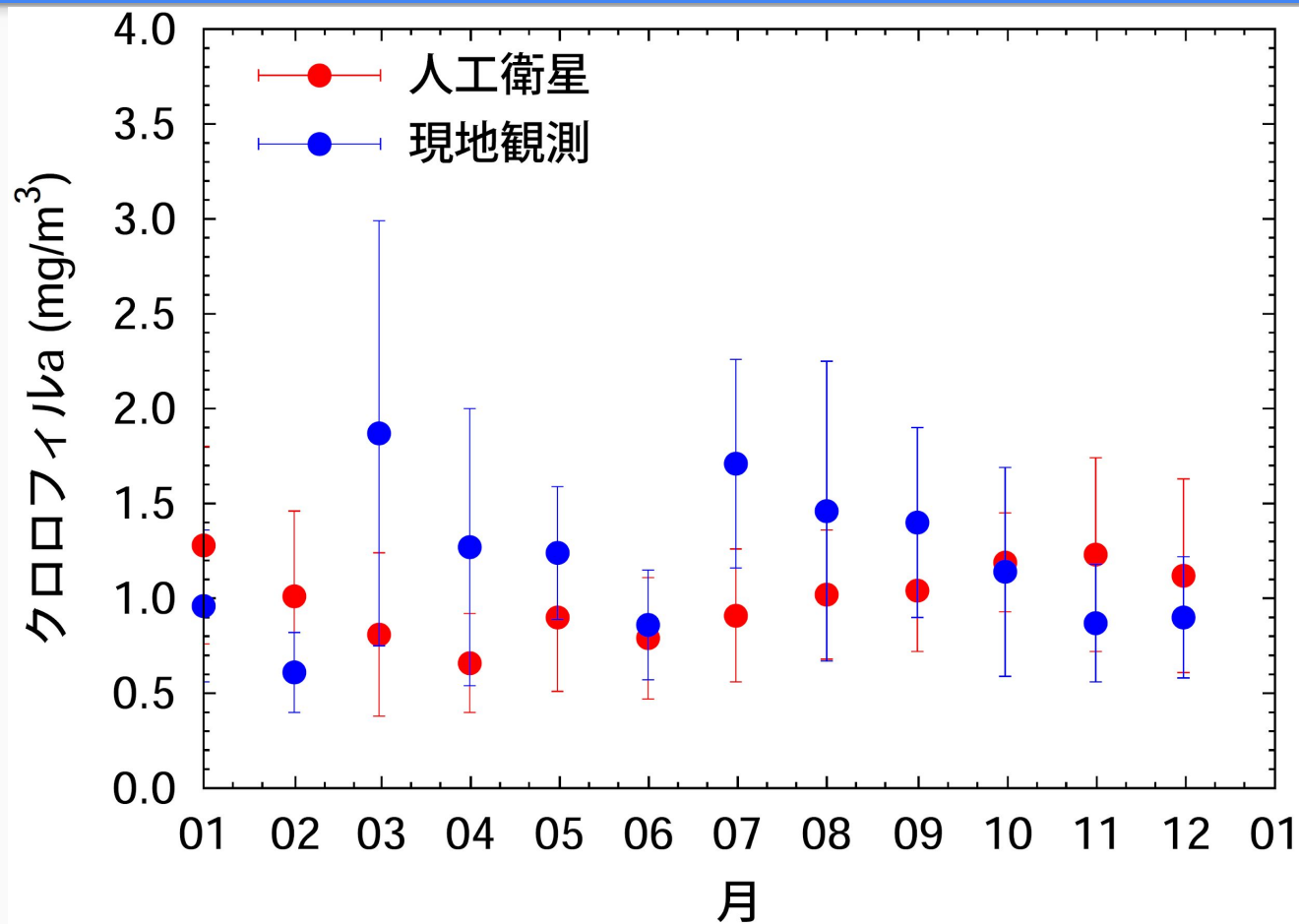
測定点A: 気仙川河口

陸前高田市広田湾の海色例

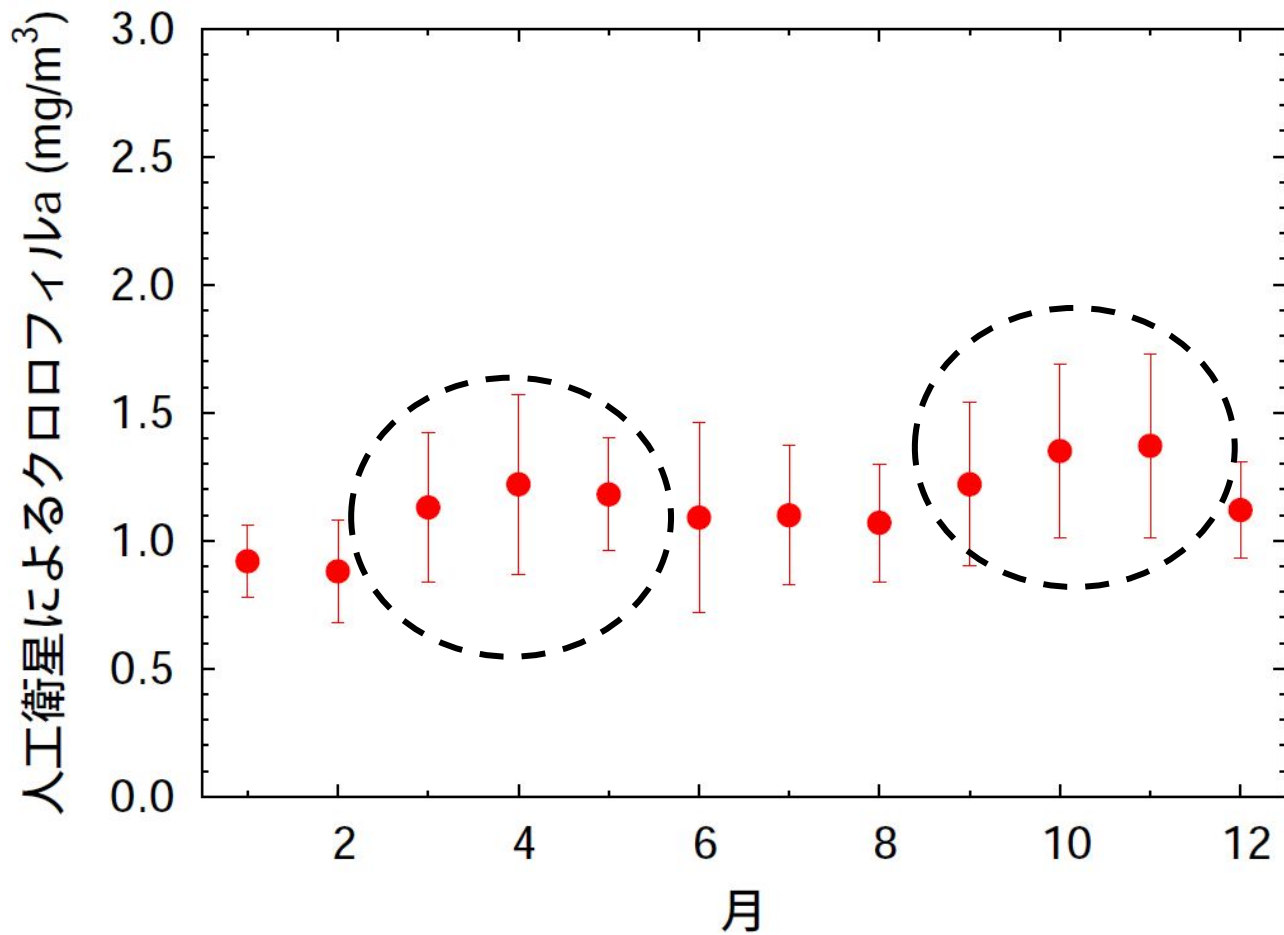


2020/3/12

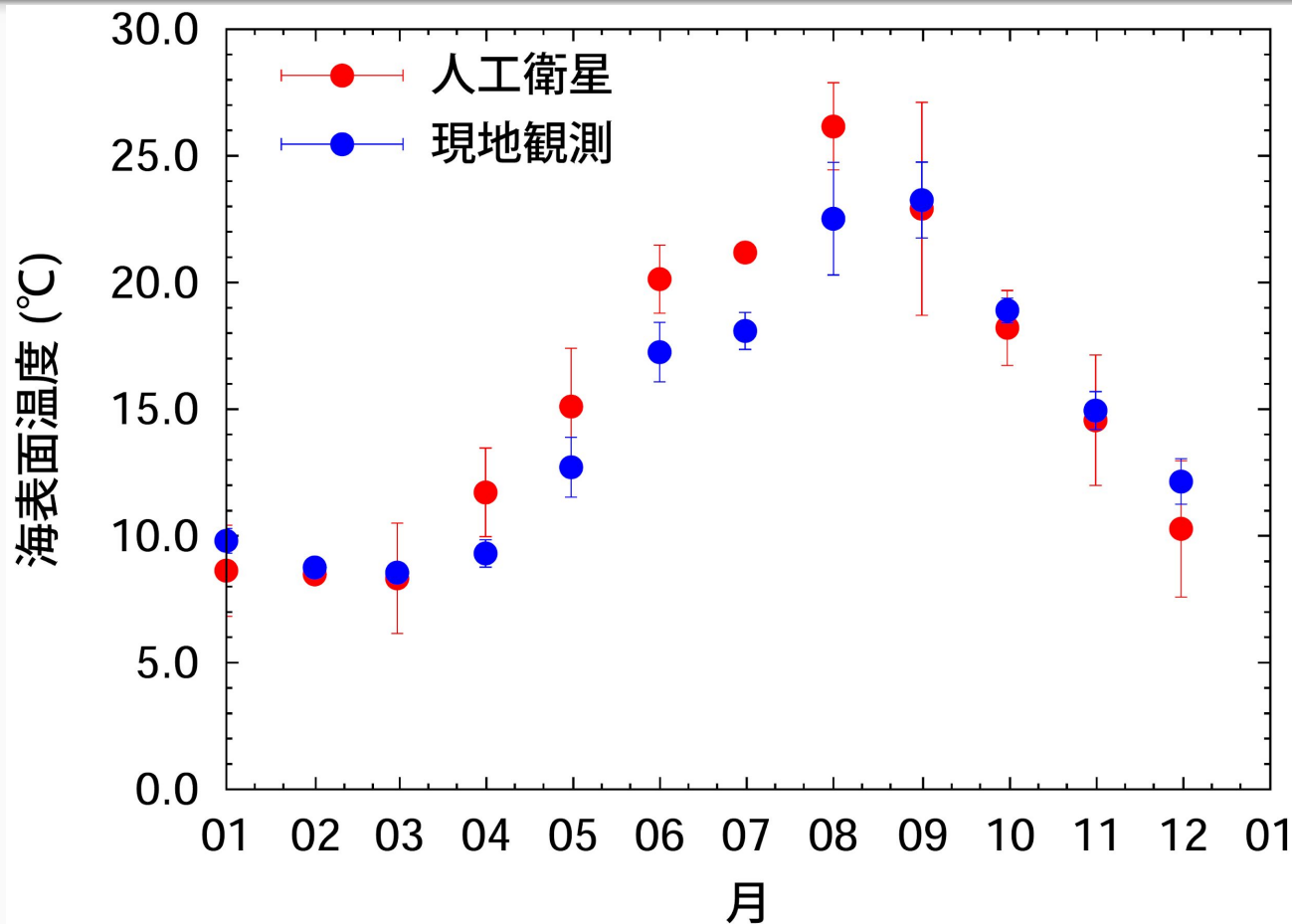
AQUA/MODISと現地観測との比較：月平均で評価



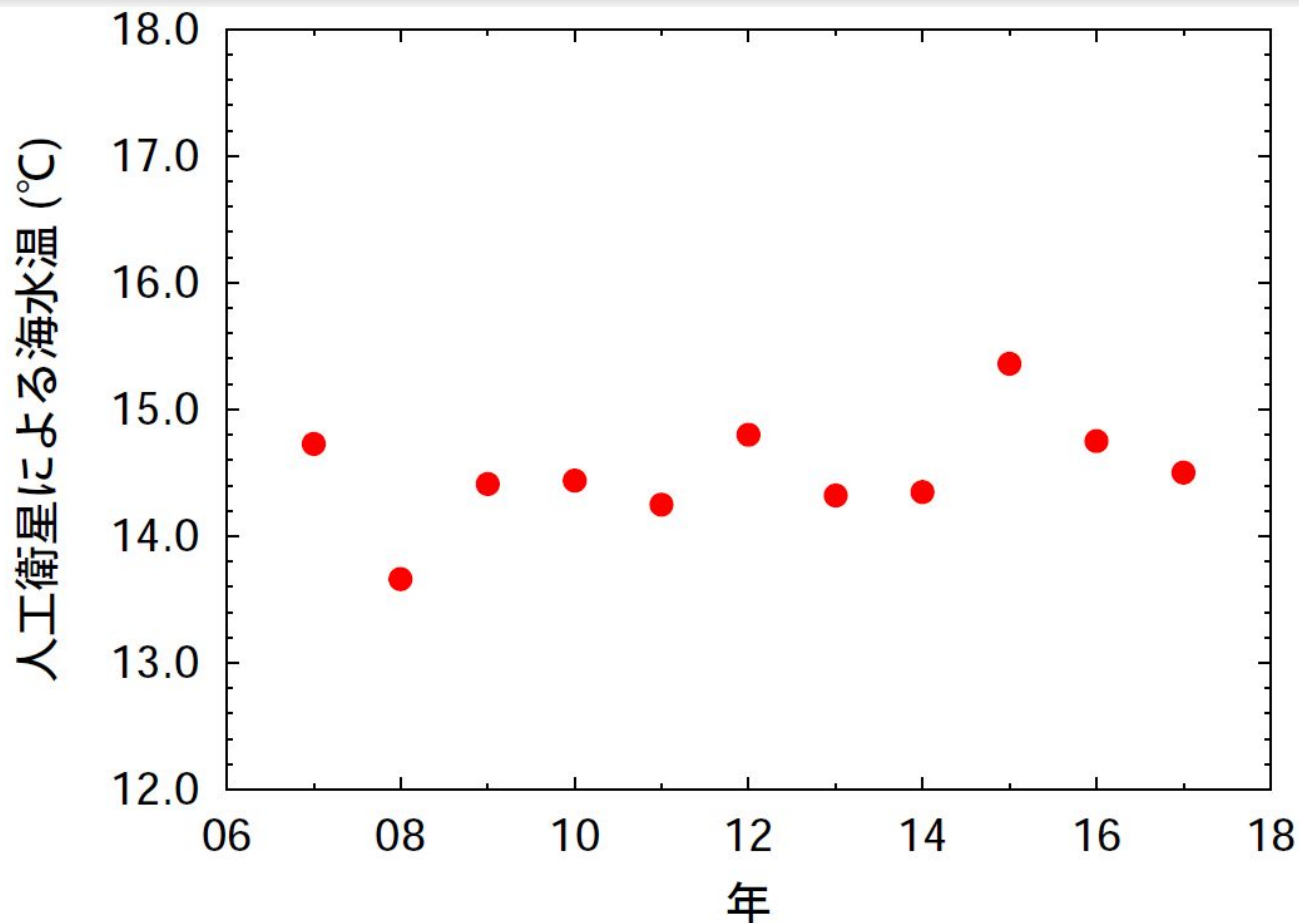
AQUA/MODISによるChl-a例：広田湾



AQUA/MODISと現地観測との比較

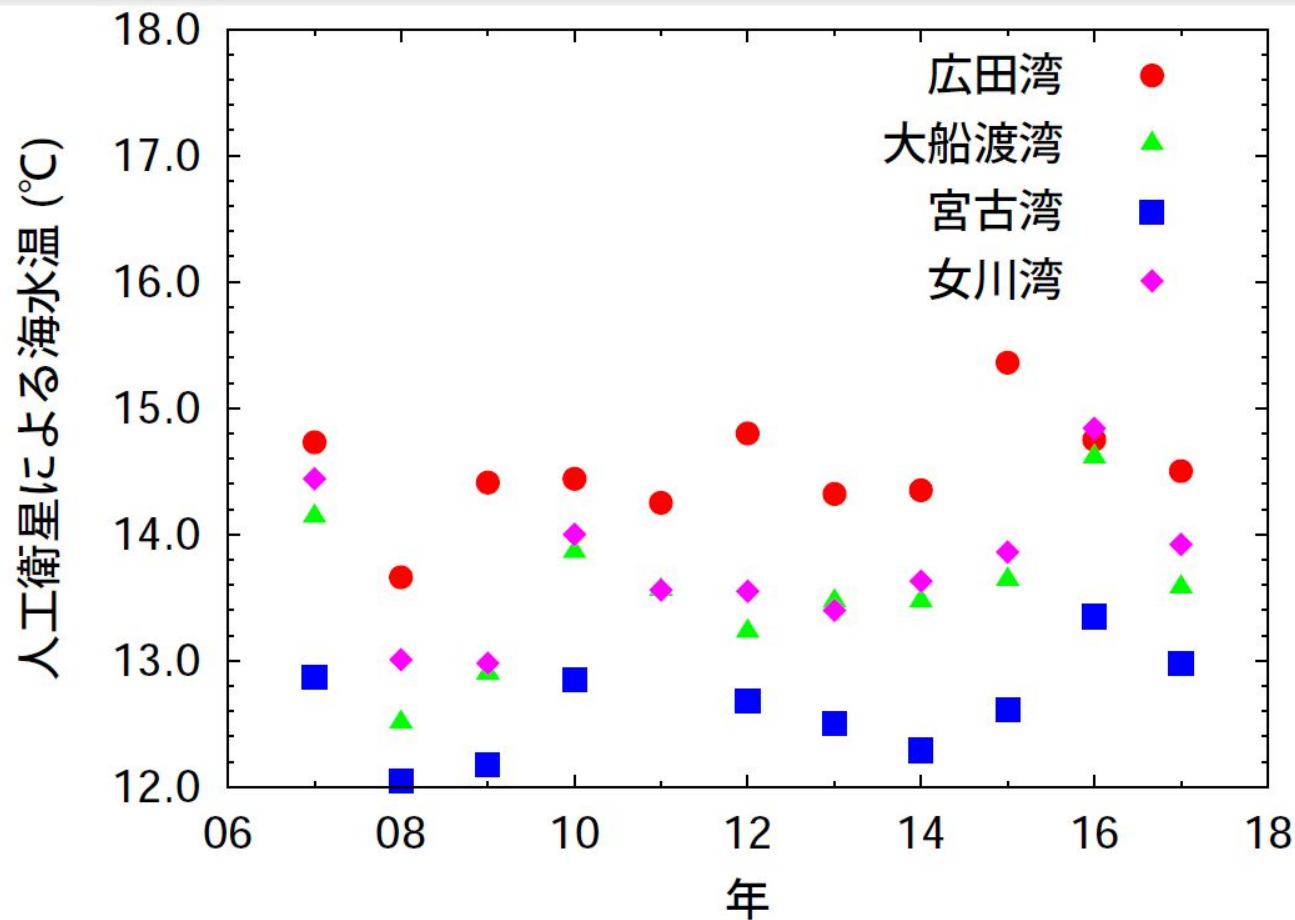


AQUA/MODISによるSST例：広田湾



※海水温は
年間変動が
大きいのでエ
ラバーはつけ
ていません

AQUA/MODISによるSST: 各湾比較



※海水温は
年間変動が
大きいのでエ
ラバーはつけ
ていません

GCOM-C/SGLIによるChl-a: 実測値との誤差率

(a) 2019～2020

	気仙川河口	要谷漁港	矢の浦漁港	大陽漁港	只出漁港
Chl a	38.8	8.6	9.9	4.4	29.7
SST	9.7	2.1	1.2	3.3	4.8

(b) 2021～2022

	要谷漁港	沼田地区	脇之沢地区	勝木田地区	両替漁港	小友浦
Chl a	25.8	13.6	42.4	10.1	26.7	11.4
SST	4.7	4.9	9.4	11.8	7.1	3.0